

## **PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA JENIS AKTIVATOR TERHADAP LAJU DEKOMPOSISI SERASAH DI BAWAH TEGAKAN MANGIUM YANG BERBEDA UMUR**

**Ali Munawar, Achmadi, dan Deselina**

Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandanglimun, Bengkulu 38371A  
E-mail: a.munawar008@gmail.com

### **Abstrak**

*Mangium (Acacia mangium Willd) merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak diusahakan pada Hutan Tanaman Industri (HTI). Penumpukan serasah mangium di lantai hutan akibat lambatnya proses dekomposisi dapat menyebabkan tegakan mangium rawan kabakaran dan mengganggu siklus hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis aktivator terhadap laju dekomposisi serasah mangium pada tegakan yang berbeda umur. Serasah mangium sebanyak 10 g diambil dari tegakan berumur 2, 4, dan 6 tahun dimasukkan ke dalam kantong plastik berlobang berdiameter 2 mm, kemudian ditambahkan EM-4, StarDec, dan OrgaDec. Kantong berisi serasah lalu ditanamkan ke dalam tanah di masing-masing petak tegakan dan dibiarkan terdekomposisi selama 16 minggu. Sampel serasah yang telah mengalami dekomposisi diambil setiap dua minggu dan ditimbang untuk mendapatkan bobot kering serasah yang masih tersisa. Data menunjukkan bahwa pengaruh pemberian aktivator terhadap laju dekomposisi serasah terjadi pada fase dekomposisi lanjut, yakni setelah minggu ke 8. Laju dekomposisi paling cepat jika serasah mangium diberi EM-4, diikuti oleh StarDec. Pengaruh umur tegakan terhadap laju dekomposisi serasah mangium juga hanya terjadi pada saat dekomposisi sudah lanjut, yakni pada minggu ke 16. Serasah dari tegakan berumur 2 tahun terdekomposisi lebih cepat dibandingkan dengan tegakan yang lebih tua (4 dan 6 tahun).*

*Kata kunci: Acacia mangium, aktivator, laju dekomposisi, serasah.*

### **Pendahuluan**

Mangium (*Acacia mangium* Willd) merupakan salah satu tanaman penting yang banyak diusahakan pada Hutan Tanaman Industri (HTI), terutama untuk menghasilkan bahan kertas (*pulp*) dan bahan bangunan. Kelebihan jenis ini adalah bentuk batangnya lurus, cepat tumbuh, dan dapat tumbuh baik pada tanah yang relatif kurang subur. Namun, mangium mempunyai masalah penting, yaitu menghasilkan banyak serasah di lantai hutan yang sulit terdekomposisi (Musyafa, 2005). Serasah mangium dari tegakan umur 2 sampai 8 tahun mencapai 64.449-129.446 g/m<sup>2</sup>/bl (Kesmayanti, 1999). Ini menunjukkan bahwa laju penumpukan serasah lebih tinggi daripada laju dekomposisinya, sehingga serasah menumpuk sangat tebal. Bastoni (1999) melaporkan bahwa ketebalan serasah pada tegakan umur 9 tahun sekitar 10,51 cm. Pada ketebalan tersebut 0,67 cm serasah mempunyai tingkat kematangan saprik (>2/3 bagian terdekomposisi), 4,17 cm mempunyai

kematangan hemik (antara 1/3 – 2/3 bagian sudah terdekomposisi), dan sisanya setebal 5,67 cm mempunyai kematangan fibrik (>2/3 bagian belum terdekomposisi). Ini membuktikan bahwa serasah mangium sangat lambat terdekomposisi.

Penumpukan serasah mangium yang terlampaui banyak (tebal) berpotensi menimbulkan masalah pada ekosistem hutan. Masalah tersebut antara lain, adanya resiko terhadap kebakaran, terutama pada musim kemarau (Sumarna *et al.*, 1998). Selain itu, terhambatnya dekomposisi dapat menghambat pasokan bahan organik ke dalam tanah, berikut pasokan hara kepada tegakan hutan (Sydes *et al.*, 1981 dalam Widayastuti dkk., 1998). Dekomposisi merupakan penyumbang terbesar (80%) bahan organik ke dalam tanah, yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, termasuk memasok unsur-unsur hara penting bagi tanaman, seperti N, P, dan S. Terkait dengan pasokan hara, Mindawati dan Rostiwati (1997) melaporkan bahwa ketersediaan unsur

hara N, P, K, Ca, dan Mg dalam tanah pada tegakan mangium umur 2 tahun ( $1.437,8 \text{ kg ha}^{-1}$ ), lebih tinggi daripada di bawah tegakan umur 4 tahun ( $1.255,2 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dan 6 tahun ( $1.09,8 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Kondisi ini menunjukkan bahwa bertambahnya umur tegakan, ketersediaan unsur hara semakin menurun, sehingga untuk memperoleh tegakan mangium yang baik pada periode daur berikutnya (periode ke dua, ke tiga, dan seterusnya) tidak dapat mengandalkan kesuburan alami tanah, tetapi juga diperlukan masukan (*input*) tambahan.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, maka diperlukan upaya untuk mempercepat laju dekomposisi serasah pada tegakan HTI mangium, antara lain dengan pemberian aktivator. Saat ini ada beberapa

jenis aktivator yang beredar di pasaran, yang sering dipergunakan untuk mempercepat proses dekomposisi, seperti OrgaDec, StarDec, dan EM-4. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian aktivator tersebut terhadap laju dekomposisi serasah tegakan mangium yang berbeda-beda umurnya dan mendapatkan jenis aktivator yang terbaik untuk mendekomposisi serasah.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di lokasi Hutan Tanaman Industri (HTI) Unit 1 PT Wirakarya Sakti, Jambi selama empat bulan pada tegakan mangium yang berumur 2, 4, dan 6 tahun. Kondisi tegakan mangium dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Keadaan tegakan mangium umur 2, 4, dan 6 tahun

Umur (th)	Diameter batang (cm)	Tinggi total (m)	Tinggi bebas cabang (m)	Jarak tanam (m)	Jenis tanah	Topografi
2	12,8	11,53	3,86	2 x 2,5	Ultisol	Datar
4	20,1	23,36	11,97	3 x 2,5	Spodosol	Datar
6	19,74	24,99	11,11	3 x 2,5	Ultisol	Datar

Dalam penelitian ini digunakan rancangan petak terbagi (*split-plot*), dengan umur tegakan sebagai petak utama dan jenis aktivator sebagai anak petak. Petak utama terdiri dari umur tegakan, yakni 2, 4, dan 6 tahun. Anak petak terdiri dari aktivator EM-4, StarDec, OrgaDec, dan yang tidak diberi aktivator sebagai kontrol, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Semua kombinasi perlakuan diulang 4 kali sebagai blok, sehingga diperoleh 16 unit percobaan pada setiap umur tegakan. Setiap unit percobaan terdapat 8 sampel pengamatan.

Sebelum perlakuan dilakukan pengambilan contoh tanah dan serasah asli untuk penetapan kandungan unsur C dan N. Sampel tanah diambil dari setiap anak petak pada kedalaman 0-25 cm, sedangkan sampel serasah diambil yang telah berwarna coklat dan masih utuh dari bawah masing-masing tegakan umur 2, 4, dan 6 tahun.

Untuk percobaan laju dekomposisi, sampel serasah diambil yang berwarna coklat dari masing-masing tegakan umur 2, 4, dan 6 tahun yang masih utuh dan bebas dari serangan hama dan penyakit. Serasah dikeringkan dalam oven pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 48 jam, kemudian ditimbang sebanyak

10 g dan dimasukkan ke dalam kantong serasah (*mesh net*) berukuran  $20 \times 20 \text{ cm}$  yang berlobang dengan diameter 2 mm. Kantong serasah yang dibutuhkan sebanyak 384 untuk 8 kali pengamatan, sehingga masing-masing aktivator dan kontrol berjumlah 96 sampel.

Sebelum sampel serasah didekomposisi terlebih dahulu diberi aktivator dengan cara sebagai berikut: OrgaDec sebanyak 5 g ditaburkan secara merata pada serasah, kemudian disiram dengan 300 ml air; StarDec sebanyak 5 g ditambah abu dan kalsium karbonat masing-masing 10 dan 8 g yang ditaburkan secara merata pada serasah, kemudian disiram dengan 300 ml air; sedangkan pada perlakuan EM-4, serasah ditaburi dengan dedak sebanyak 10 g secara merata, kemudian disiram dengan bahan formula biakan EM-4 dengan komposisi 4 ml larutan EM-4 ditambah 5 g gula dalam 100 ml air. Selanjutnya kantong serasah yang telah diberi aktivator ditanamkan ke dalam tanah pada kedalaman 5 cm di masing-masing tegakan secara random. Pengamatan (pengambilan sampel) dilakukan setiap dua minggu sebanyak 8 kali, dan setiap pengamatan dari masing-masing umur

tegakan diambil sebanyak 16 kantong sampel. Kantong yang diambil dibersihkan dari tanah dan bahan lainnya yang bukan serasah, kemudian dibungkus dengan kertas dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 48 jam dan ditimbang untuk mendapatkan bobot kering serasah. Laju dekomposisi serasah dinyatakan sebagai kehilangan bobot serasah selama masa dekomposisi dan dihitung dengan rumus Anderson dan Ingram (1993) dengan persamaan berikut:

$$W(ty) = W(t_0) - W(t_x)$$

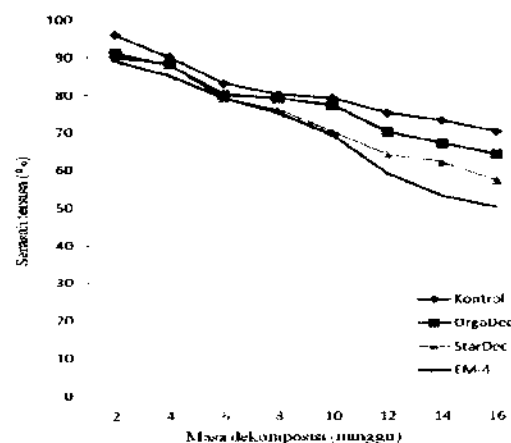
$W(ty)$  adalah bobot serasah yang hilang setelah waktu pengamatan ( $g/ty$ ),  $W(t_0)$  merupakan bobot serasah awal sebelum dekomposisi (10 g), dan  $W(t_x)$  adalah bobot serasah yang tinggal dari lamanya waktu pengamatan ( $g/t_x$ ).

Untuk mengetahui pengaruh jenis aktivator dan umur tegakan mangium terhadap laju dekomposisi serasah selama 4 bulan pengamatan dilakukan analisis keragaman (*analysis of variance* atau ANOVA). Jika ada pengaruh nyata, selanjutnya diuji dengan metode uji wilayah berganda baru Duncan (*Duncan's new multiple range test* atau DMRT) pada taraf 5%.

## Hasil dan Diskusi

Laju dekomposisi serasah mangium dengan pemberian berbagai jenis aktivator selama 16 minggu disajikan pada Gambar 1. Secara umum terlihat bahwa proses dekomposisi serasah mangium berjalan lebih cepat di paroh pertama masa dekomposisi, setelah itu berjalan lambat. Fenomena serupa telah banyak dilaporkan pada penelitian-penelitian sebelumnya (Yang *et al.*, 2000; Devi and Yadava, 2007; Munawar, 2009). Tingginya laju dekomposisi di awal mungkin diakibatkan oleh aktivitas organisme tingkat tinggi (makrofauna). Makrofauna tanah, seperti serangga dan cacing tanah, mengubah serasah menjadi fragmen kecil-kecil dan feses, meningkatkan luas permukaan bahan, sehingga mudah dikolonisasi oleh bakteri (Parkinson, 1998). Di samping itu, di awal masa dekomposisi bahan serasah masih banyak mengandung senyawa-senyawa yang mudah larut air, sehingga lebih mudah terombak. Sebaliknya pada masa dekomposisi lanjut, bahan-bahan yang masih tersisa didominasi oleh bahan atau senyawa-senyawa

yang sulit lapuk. Akibatnya, populasi jasad renik perombak (*decomposer*) mulai berkurang.



Gambar 1. Persentase serasah mangium tersisa setelah dekomposisi

Gambar 1 juga menunjukkan bahwa laju dekomposisi sampai minggu ke 8 tidak terpengaruh oleh pemberian aktivator, yang ditandai dengan kurva yang saling berhimpitan. Namun, pada fase berikutnya pengaruh pemberian aktivator lebih signifikan. Fenomena ini mengindikasikan bahwa pada fase awal dekomposisi terdapat peran faktor lain yang lebih dominan dibandingkan dengan aktivator. Seperti telah dikemukakan di depan bahwa pada fase awal perombakan cepat karena dibantu oleh makrofauna, seperti serangga dan cacing tanah. Bahkan menurut Oyum *et al.* (2006) keadaan seperti ini lebih tampak jika bahannya berkualitas rendah, seperti serasah mangium. Pada fase berikutnya, ketika proses dekomposisi berjalan lambat, maka pengaruh pemberian aktivator mulai tampak. Analisis keragaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa pengaruh signifikan pemberian aktivator terjadi pada minggu ke 8, 12, dan ke 16; pengaruh umur tanaman terjadi pada minggu ke 16, dan tidak ada interaksi antara jenis aktivator dan umur tanaman.

Pengaruh jenis aktivator terhadap laju dekomposisi serasah mangium pada minggu ke 8, 12, dan 16 disajikan pada Tabel 3. Secara umum terlihat bahwa laju dekomposisi serasah paling cepat dengan penambahan EM-4, kemudian diikuti oleh StarDec meskipun tidak cenderung tidak berbeda nyata, dan OrgaDec. Sampai di akhir percobaan (minggu ke 16), jumlah serasah terdekomposisi akibat

pemberian EM-4, StarDec, dan OrgaDec berturut-turut 50,10%, 44,80%, dan 36,80%, lebih cepat dibandingkan dengan yang tidak diberi aktivator (30,80%). Aktivator EM-4 diketahui mengandung mikroorganisme fotosintetik *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces*, ragi, dan *Actinomycetes*; StarDec mengandung mikroorganisme lignolitik, selulolitik, proteolitik, lipolitik, aminolitik, dan penambat N non-simbiotik; dan OrgaDec mengandung *Tricoderma pseudoginii* dan *Cytophaga sp* yang mampu menghancurkan lignin dan selulosa. Namun, pemberian dedak dan gula pada saat

pemakaian EM-4 dan pemberian abu dan kapur pada perlakuan dengan StarDec tampaknya membuat kedua aktivator tersebut bekerja lebih baik, dibandingkan dengan OrgaDec yang tidak disertai penambahan apa pun. Keberadaan substrat/bahan tersebut diduga telah menyediakan sumber energi dan lingkungan yang lebih baik dan sangat diperlukan oleh organisme pada fase dekomposisi lanjut sisa-sisa serasah mangium, yang kemungkinan besar didominasi oleh senyawa-senyawa sulit lapuk, seperti lignin dan selulosa.

Tabel 2. Ringkasan hasil analisis keragaman laju dekomposisi serasah mangium pada pengamatan minggu ke 8, 12, dan 16.

Perlakuan	F-Hitung			F-Tabel
	Minggu 8	Minggu 12	Minggu 16	
Aktivator (A)	4,17*	23,55**	20,36**	2,96
Umur Tegakan (U)	0,21 ns	3,58 ns	8,35*	5,14
Interaksi A x U	0,50 ns	1,39 ns	0,57 ns	2,46

Keterangan : \*=nyata, \*\*=sangat nyata, ns=tidak nyata

Tabel 3. Pengaruh jenis aktivator terhadap jumlah serasah hilang pada minggu ke 8, 12, dan 16.

Jenis aktivator	Jumlah serasah hilang (g) pada -		
	Minggu ke 8 <sup>1</sup>	Minggu ke 12	Minggu ke 16
EM-4	2,61 (26,10) a	4,18 (41,80) a	5,01 (50,10) a
StarDec	2,52 (25,20) a	3,35 (33,50) b	4,48 (44,80) a
OrgaDec	2,14 (21,40) ab	2,97 (29,70) c	3,68 (36,80) b
Kontrol	1,91 (19,10) b	2,53 (25,30) d	3,03 (30,80) c

Keterangan : Angka di dalam kurung menunjukkan persentase serasah yang hilang pada saat pengamatan. Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Pengaruh umur tegakan terhadap laju dekomposisi serasah mangium hanya ditemukan pada minggu ke 16, seperti terlihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Pengaruh umur tegakan mangium terhadap laju dekomposisi serasah pada minggu ke 16.

Umur Tegakan	Jumlah sersah sisa (g) <sup>1</sup>
2	4,47 (44,70) a
4	3,82 (38,20) b
6	4,00 (40,00) b

Keterangan : Angka di dalam kurung merupakan persentase serasah yang tersisa setelah mengalami dekomposisi selama 16 minggu. Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa laju dekomposisi serasah mangium pada tegakan umur 2 tahun lebih cepat daripada yang di tegakan yang lebih tua (4 dan 6 tahun). Hal ini

barangkali berhubungan dengan sifat-sifat serasahnya, antara lain kandungan C dan N jaringan. Hasil analisis kandungan C dan N pada menunjukkan bahwa nisbah C/N serasah

dari tegakan 2 tahun sebesar 78, lebih rendah daripada C/N serasah di tegakan umur 4 dan 6 tahun, masing-masing 93 dan 110. Organisme tanah akan lebih mudah merombak jaringan dengan nisbah C/N yang rendah (Yang *et al.*, 2000). Faktor lain yang berpengaruh terhadap laju dekomposisi adalah lingkungan, antara lain kondisi iklim mikro di bawah tegakan. Kanopi tanaman muda umur 2 tahun lebih jarang dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua, sehingga memungkinkan lebih banyak sinar matahari masuk mengenai permukaan tanah dan menyebabkan suhu tanah lebih tinggi. Akibatnya, proses dekomposisi pada tegakan umur 2 tahun berlangsung lebih cepat.

Pengaruh umur terhadap laju dekomposisi serasah yang hanya dijumpai pada tahap dekomposisi lanjut dalam percobaan ini barangkali juga terkait dengan kualitas bahan serasah dari masing-masing tegakan yang berbeda. Pada fase dekomposisi lanjut, maka bahan serasah sisa didominasi oleh bahan yang sangat tahan terhadap pelapukan (rekalsitran). Jumlah senyawa ini di dalam serasah tergantung kepada umur tegakan. Semakin tua tegakan, semakin tinggi kandungan senyawa yang tidak mudah lapuk, yang ditunjukkan oleh nisbah C/N yang semakin tinggi, sehingga laju dekomposisinya lebih lambat, sebagaimana telah dibahas di depan.

## Kesimpulan

Pengaruh pemberian aktivator terhadap laju dekomposisi serasah mangium tidak terjadi pada fase awal dekomposisi, ketika laju dekomposisi berlangsung cepat. Sebaliknya, pengaruh aktivator signifikan pada proses dekomposisi lanjut, ketika lajunya lebih lambat, yakni setelah minggu ke 8. Laju dekomposisi serasah mangium paling cepat jika ditambahkan aktivator EM-4, diikuti oleh StarDec, meskipun keduanya tidak begitu berbeda. Pengaruh umur tegakan terhadap laju dekomposisi serasah mangium terjadi pada fase dekomposisi sudah lanjut. Serasah dari tegakan mangium umur 2 tahun lebih mudah terdekomposisi daripada yang berasal dari tegakan yang lebih tua (4 dan 6 tahun).

## Penghargaan

Penulis berterima kasih kepada pimpinan PT Wirakarya Sakti, Jambi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk

melaksanakan penelitian ini di lokasi HTI dan menggunakan fasilitas yang tersedia. Kami juga berterima kasih kepada para staf yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian di laboratorium dan lapangan.

## Daftar Pustaka

- Anderson, J.M. dan J.S.I. Ingram (1993) Tropical soil biology and fertility. A Handbook Method. CAB International, Wallingford, UK. 221 hal.
- Bastoni (1999) Pengamatan ketebalan dan tingkat dekomposisi alami serasah *Acacia mangium* Willd di Banakat, Sumatera Selatan. Teknologi Reboisasi. No. 11 (1-8). Balai Teknologi Reboisasi, Palembang.
- Devi, A.S. and P. S. Yadava (2007) Wood and leaf litter decomposition of *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. in a tropical deciduous forest of Manipur, Northeast India. Current Sci. 93(2): 243-246.
- Kesmayanti, N. (1999) Kompos serasah akasia (*Acacia mangium* Willd) sebagai media tumbuh alternative di pembibitan tanaman pertanian. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Palembang, 30 Oktober 1999, Sumatera Selatan.
- Mindawati, N, dan T. Rostiwati (1997) Ketersediaan unsur hara makro pada beberapa umur tegakan *Acacia mangium* Willd di PT. Wirakarya Sakti, Jambi. Bulletin Kehutanan. No. 609. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Munawar, A. (2009) Litter production and decomposition rate in the reclaimed mined land under agati [*Sesbania grandiflora* (L.) Poir] and albizia [*Paraserianthes falcataria* (L.) I. Nielsen] stands and their Effects on soil properties. Biodiversitas (masih dalam proses).
- Musyafa (2005) Peranan makrofauna tanah dalam proses dekomposisi serasah *Acacia mangium* Willd. Biodiversitas 6(1): 63-65.
- Oyum, M.B, F.C. Akharayi, dan F.C. Adetuyi (2006) Microbial population in decomposing legume of different quality. American Journal of Agricultural and Biological Science 1(1): 22-26.
- Parkinson, D. (1998) Linkage between resources availability, microorganisms, and

- soil invertebrates. *Agriculture, Ecosystem, and Environment* 24: 21-23.
- Sumarna, Y, N. Mindawati, dan A.S. Kokasih (1998) Pedoman pemanfaatan efektif mikroorganisme pada pembangunan hutan tanaman. *Info Hutan*. No. 89. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Widyastuti, S.M, Sumardi, dan H.H. Nuryanto (1998) Pelepasan unsur hara dalam proses dekomposisi seresah sebagai petunjuk aktivitas mikroorganisme di bawah tegakan *Acacia mangium* Willd. *Buletin Kehutanan*. No. 35 Tahun 1998. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Yang, Y.S., P. Lin, J.F. Guo, Jian-Fen, R.Y. Lin, G.S. Chen, dan Z.M. He. (2000) Litter production and leaf-litter decomposition in natural and monoculture plantation forests of *Castanopsis kawakamii* in Subtropical China. [Http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0178-B4.htm](http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0178-B4.htm). 17-7-2009.